

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pengukuran jarak dan dimensi suatu objek menjadi hal yang penting dalam berbagai aplikasi, terutama dalam sistem otonom bergerak [1] [2] [3]. Informasi tentang jarak dan ukuran objek yang berada disekeliling berguna untuk navigasi dan identifikasi sekitar. Terdapat dua metode yang sering digunakan untuk mengukur jarak, yaitu dengan menggunakan metode aktif dan metode pasif. Metode aktif bekerja dengan cara mengirimkan sinyal kepada objek yang akan diukur, seperti penggunaan sensor ultrasonik [4], sinar laser dan sensor infra merah [5], sedangkan metode pasif bekerja tanpa mengirimkan sinyal ke objek seperti menggunakan citra kamera. *Stereo vision* merupakan sistem yang memiliki konfigurasi menggunakan dua buah kamera yang memiliki karakteristik yang sama dan dipasang sejajar dengan jarak tertentu.

Sebagian besar sistem otonom bergerak saat ini dilengkapi dengan sensor jarak menggunakan kamera. Beberapa karya penelitian sebelumnya menggunakan konfigurasi kamera *stereo* dengan tujuan pengukuran jarak objek. Sebagai contoh, Tsung-Shiang Hsu dan Ta-Chung Wang dengan judul penelitian “*An Improvement Stereo Vision Images Processing for Object Distance Measurement*” [6]. Penelitian tersebut menggunakan metode *Speed up Robust feature (SURF)* untuk melakukan pengukuran jarak objek dengan tingkat ketelitian diatas 95%. Yasir Dawood Salman, Ku Ruhana Ku-Mahamud dan Eiji Kamioka dengan judul penelitian “*Distance Measurement for Self Driving Cars Using Stereo Camera*” [2]. Menggunakan metode trigonometri dengan jarak pengukuran sejauh 20 meter. Irfan Marzuqi dan Agus Khumaidi dengan judul penelitian “*Segmentasi dan Estimasi Jarak Bola dengan Robot Menggunakan Stereo Vision*” [7]. Menggunakan metode *principal point* dari bidang proyeksi dengan tingkat ketelitian diatas 95%. Yasir M Mustafah, dkk dengan judul penelitian “*Stereo Vision Images Processing for Real-Time Object Distance and Size Measurements*” [8]. Menggunakan metode

*Morphology and connected component analysis (CCA)* dan *blob tracking* dengan tingkat ketelitian yang baik.

Berdasarkan kelebihan tersebut maka pada tugas akhir ini akan dirancang suatu sistem pengukuran orientasi objek menggunakan metode *stereo vision* yang berbasis Raspberry pi. Sistem orientasi objek ini mengacu pada estimasi jarak dan dimensi objek. Akuisisi citra objek dilakukan dengan menggunakan dua kamera *webcam* dalam interval waktu yang bersamaan. Masalah yang akan ditemui pada saat menggunakan metode *stereo vision* adalah mencari nilai disparitas dari kedua citra [9]. Nilai disparitas sangat bergantung pada hasil pencarian piksel yang sama dari kedua citra yang diambil oleh kamera. Pada tugas akhir ini proses pencarian piksel tersebut dilakukan menggunakan beberapa metode *image processing* yaitu menggunakan deteksi tepi *Canny edge*, deteksi garis *Hough line transform* dan deteksi sudut *Harris corner*. Berdasarkan penelitian Ahmed Shihab Ahmed, penggunaan metode *Canny edge* memiliki tingkat akurasi yang tinggi dan waktu komputasi yang rendah dibandingkan dengan metode *Sobel* dan *Prewitt* dalam melakukan deteksi tepi [10]. Dan menurut penelitian Satbir Kaur dan Ishpreet Singh, deteksi tepi berbasis gradien seperti *Robert*, *Prewitt* dan *Sobel* lebih sensitif terhadap *noise* daripada deteksi tepi berbasis *laplacian* seperti *Canny edge*. Sehingga penggunaan deteksi tepi *Canny edge* lebih unggul daripada deteksi tepi lainnya [11]. Dari penelitian Pooja Ghosh, Achala Pandey dan Umesh C. Pati yang melakukan perbandingan beberapa teknik deteksi sudut seperti *Harris corner detection*, *SURF (Speeded-Up Robust Features)*, *FAST (Features from Accelerated Segment)* dan *FREAK (Fast Retina Key point)* [12]. Hasil perbandingan tersebut, didapatkan hasil deteksi sudut menggunakan metode *Harris corner* memiliki waktu komputasi yang cepat, tetapi memiliki kekurangan tingkat keakuratan yang rendah dibandingkan dengan metode lain. Dari kelebihan tersebut, pada tugas akhir ini deteksi sudut menggunakan metode *Harris corner* untuk mempercepat waktu komputasi agar *delay* pada sistem dapat diminimalkan. Sehingga tugas akhir ini dapat digunakan sebagai alat pengukur estimasi jarak antara objek dengan kamera dan pengukuran dimensi objek yang bekerja secara *real time*.

## **1.2. Tujuan dan Manfaat**

Adapun tujuan dan manfaat dari tugas akhir ini diantaranya sebagai berikut:

1. Merancang sistem pengukuran estimasi jarak antara objek dengan kamera menggunakan metode *stereo vision*.
2. Merancang sistem pengukuran dimensi objek menggunakan metode *stereo vision*.
3. Menguji dan menganalisis sistem pengukuran estimasi jarak dan dimensi objek menggunakan metode *stereo vision*.

## **1.3. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan diatas, maka perumusan masalah dalam pembuatan alat ini adalah :

1. Bagaimana cara mendeteksi objek yang akan diukur?
2. Bagaimana cara mengukur estimasi jarak dan dimensi objek yang akurat menggunakan metode *stereo vision*?
3. Metode apa yang tepat digunakan untuk mencari piksel yang sama dari kedua citra untuk menghasilkan nilai disparitas?
4. Bagaimana cara mendapatkan hasil pengukuran dimensi objek yang presisi apabila jarak berubah – ubah?

## **1.4. Batasan Masalah**

Adapun batasan yang digunakan dalam perancangan sistem *stereo vision* ini antara lain:

1. Pengujian dilakukan menggunakan objek dengan bentuk sederhana seperti segitiga, segiempat, persegi panjang dan lingkaran.
2. Pengujian dilakukan didalam ruangan.
3. Citra diambil menggunakan warna latar belakang berbeda dengan warna objek yang diukur.
4. Menggunakan dua buah kamera *webcam*.
5. Mikroprocessor Raspberry pi hanya digunakan sebagai penghubung antara kamera dengan laptop agar kamera dapat dengan mudah berpindah tempat.
6. Dimensi objek yang diukur hanya panjang, tinggi dan luas.
7. Ukuran objek minimal 2x2cm dan maksimal hingga kamera mampu mengambil citra objek dengan baik untuk melakukan pengukuran.

8. Jarak minimal pengukuran 37 cm dan jarak maksimal bervariasi berdasarkan ukuran objek yang diukur.
9. Deteksi objek menggunakan metode segmentasi warna.
10. Hanya dapat memproses satu buah objek di dalam citra.
11. Objek dengan bentuk segiempat harus dalam posisi tegak lurus dalam pengukuran dimensi.

### **1.5. Metodologi Penelitian**

Adapun metodologi yang digunakan pada pelaksanaan tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data dan studi literatur pada tahap ini dilakukan dengan mencari, mengumpulkan, dan memahami literatur yang berhubungan dengan tugas akhir ini yang berupa jurnal, artikel, buku referensi dan sumber-sumber lainnya yang berkaitan dengan *stereo vision* dan pengolahan citra digital. Selain itu akan dilakukan juga diskusi dengan dosen pembimbing dan pihak-pihak yang mendukung kelancaran pembuatan Tugas akhir ini.
2. Tahap perancangan sistem, pada tahap ini akan dilakukan perancangan perangkat yang meliputi perancangan perangkat keras dan pemrograman sistem.
3. Tahap pembuatan, pada tahap ini akan dilakukan perakitan perangkat keras dan mengintegrasikannya dengan program yang telah dibuat.
4. Tahap pengujian sistem dan analisa, pada tahap ini akan dilakukan pengujian pada sistem dan melakukan analisa pada nilai akurasi dan kepresisian dari jarak dan dimensi yang terukur.
5. Tahap kesimpulan, pada tahap ini akan menentukan kesimpulan berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan.